



- ②① Aktenzeichen: 199 18 714.2-52
 ②② Anmeldetag: 26. 4. 1999
 ④③ Offenlegungstag: 16. 11. 2000
 ④⑤ Veröffentlichungstag
 der Patenterteilung: 26. 7. 2001

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Silber, Gerhard, Prof. Dr.-Ing., 60318 Frankfurt, DE;
 Stanull, Michael, Dipl.-Ing., 63179 Obertshausen,
 DE; Wackenreuther, Matthias, Dipl.-Ing., 55291
 Saulheim, DE; Schüttler, Eva-Maria, 60435
 Frankfurt, DE; Lohberg, Jochen, Dipl.-Ing., 61206
 Wöllstadt, DE

⑦④ Vertreter:

U. Knoblauch und Kollegen, 60322 Frankfurt

⑦② Erfinder:

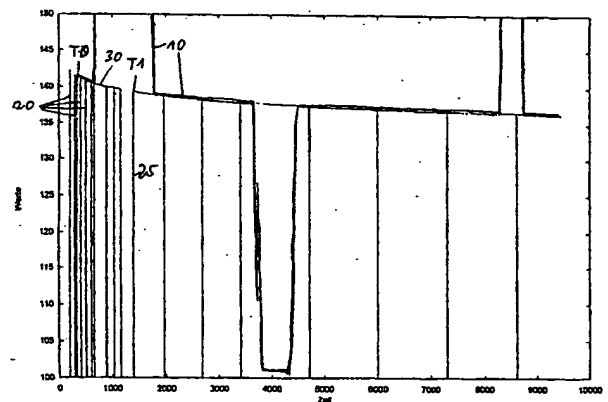
gleich Patentinhaber

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
 gezogene Druckschriften:

DE 197 47 254 A1
 DE 197 18 806 A1
 DE 44 27 991 A1
 EP 05 01 234 B1

⑤④ Verfahren zur nichtinvasiven Innendruckmessung in elastischen Gefäßen

⑤⑦ Verfahren zur nichtinvasiven Innendruckmessung in elastischen Gefäßen, bei dem eine Kraft an der Mantelfläche des Gefäßes gemessen und der Innendruck mit Hilfe einer Differenz aus der gemessenen Kraft und einem im voraus abgeschätzten Relaxationsverlauf des Gefäßes ermittelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Relaxationsverlauf nach Beginn der Innendruckmessung anhand von aufgenommenen Kraftmeßsignalen wiederholt überprüft und gegebenenfalls korrigiert wird.



Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur nichtinvasiven Innendruckmessung in elastischen Gefäßen, bei dem eine Kraft an der Mantelfläche des Gefäßes gemessen und der Innendruck mit Hilfe einer Differenz aus der gemessenen Kraft und einem im voraus abgeschätzten Relaxationsverlauf des Gefäßes ermittelt wird.

In einer Reihe von Anwendungsfällen möchte man den Innendruck in einem Schlauch oder einem anderen Gefäß ermitteln, ohne daß man eine Verbindung zum Inneren des Schlauches herstellen muß. Dies gilt insbesondere im medizinischen Bereich, wo man die Gefahr einer Infektion des Patienten dadurch klein halten möchte, daß man Keimen möglichst wenig Zutrittsöffnungen schafft. Anwendungsbeispiele sind Blutwäsche bei Dialyse-Patienten oder der Anschluß einer Herz-Lungen-Maschine.

Es ist nun bekannt, daß viele der Materialien, die für die Gefäße, insbesondere für Schläuche, verwendet werden, ein Kriechverhalten haben, so daß auch bei konstantem Innendruck mit der Zeit eine Veränderung der gemessenen Kraft auftritt. Dies täuscht den Abfall des Innendrucks im Schlauch vor.

Es ist daher in EP 0 501 234 B1 vorgeschlagen worden, der eigentlichen Meßzeit eine Vorbereitungszeit vorzuschalten, in der der Schlauch über einen längeren Zeitraum verformend vorgespannt wird. Man nimmt dabei an, daß nach dieser Zeit keine Kriechvorgänge mehr auftreten und das ermittelte Signal, nämlich die Reaktionskraft, eine zutreffende Aussage über den tatsächlich im Schlauch herrschenden Innendruck gibt.

Eine verbesserte Messung ergibt sich bei einem Verfahren, das in der nachveröffentlichten DE 197 47 254 A1 beschrieben ist. Hier geht man davon aus, daß das Material des Gefäßes auch nach einer gewissen Zeit noch kriechen wird. Man berücksichtigt dieses Verhalten, das auch Relaxationsverhalten genannt wird, durch eine Funktion, für die die nötigen Parameter vor der Messung ermittelt werden. Bei der Messung berücksichtigt man dann die Differenz zwischen den gemessenen Werten und der mit Hilfe der Parameter vorhergesagten oder im voraus abgeschätzten Relaxationsfunktion, um den eigentlichen Innendruck zu errechnen.

DE 44 27 991 A1 beschreibt ein Verfahren zur Messung und Anzeige von Blutdruckänderungen, bei dem aus der elektrischen Herzaktivität ein erstes Signal und aus der peripheren Pulsquelle ein zweites Signal ermittelt wird. Aus beiden Signalen wird eine Pulstransitzeit berechnet, die mit einer zuvor als gültig ermittelten Pulstransitzeit verglichen wird. Die neue Pulstransitzeit wird nur dann als gültig erkannt, wenn sie in etwa der vorher als gültig ermittelten Pulstransitzeit entspricht. Nach einer Signalformung und einer statistischen Normierung wird aus der Pulstransitzeit ein Maß für die Blutdruckänderung ermittelt. Hierzu ist unter anderem eine Abtasteinrichtung vorgesehen, die die erfaßte Pulstransitzeit in vier gleitende Mittelwertsignale mit unterschiedlich großen Zeitfenstern aufspaltet, wobei die Zeitfenster 10 Minuten, 5 Minuten, 2 Minuten und 30 Sekunden betragen können. Hierbei werden gleitende Mittelwerte der Pulstransitzeit je nach ihrem zeitlichen Abstand unterschiedlich gewichtet.

DE 197 18 806 A1 beschreibt eine Diagnose mittels respiratorischer Sinus-Arrhythmie. Gezeigt wird eine Vorrichtung mit einem Taktgeber zur Vorgabe einer Einatmungs- und/oder Ausatemungsfrequenz, mit einem Detektor zur Messung der Herzgeschwindigkeit, mit einem Speicher, in dem Referenzdaten gespeichert sind, mit einem Auswertemittel zur Erzeugung eines Wertes, der von der gemessenen Herzgeschwindigkeit sowie von den gespeicherten Referenz-

renzdaten abhängt. Von den gemessenen Herzschlaglängen wird ein gleitender Mittelwert abgezogen, der mit einer Geometriefunktion gebildet wird, deren Argument Herzschlaglängen enthält.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einfacher Innendruckmessung eine gute Genauigkeit zu erzielen.

Diese Aufgabe wird bei einem Verfahren der eingangs genannten Art dadurch gelöst, daß der Relaxationsverlauf nach Beginn der Innendruckmessung anhand von aufgenommenen Kraftmeßsignalen wiederholt überprüft und gegebenenfalls korrigiert wird.

Mit der Relaxationsfunktion macht man im Grunde eine Vorhersage über das künftige Verhalten des Gefäßes. Erfindungsgemäß wird nun nach Beginn der Messung überprüft, ob die Vorhersage zutrifft oder nicht. Im letzten Fall wird die Vorhersage korrigiert, so daß man das Relaxationsverhalten des Gefäßes mit einer höheren Zuverlässigkeit vorhersagen kann. Bei der weiteren Messung kann man dann davon ausgehen, daß die Differenz zwischen dem Relaxationsverlauf des Gefäßes und der gemessenen Kraft um so genauer ist, je kürzer die letzte Vorhersage des Relaxationsverlaufs zurückliegt. Hierbei kommt hinzu, daß im Laufe der Zeit immer mehr Meßwerte zur Verfügung stehen. Je mehr Meßwerte zur Verfügung stehen, desto genauer kann man den Relaxationsverlauf nachbilden. Je genauer die Nachbildung ist, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß zumindest für die nähere Zukunft die Vorhersage "stimmt". Damit läßt sich auf einfache Art und Weise eine höhere Genauigkeit bei der Innendruckmessung erzielen. Da die Meßwerte der Kraft ohnehin zur Verfügung stehen, ist lediglich ein geringfügig höherer Aufwand bei der Verarbeitung der Meßwerte erforderlich. Dieser Aufwand läßt sich aber mit heute zur Verfügung stehenden Prozessoren leicht bewältigen.

Vorzugsweise wird der Relaxationsverlauf mit Hilfe eines Mittelungsverfahrens ermittelt. Dies ist insbesondere dann von Vorteil, wenn der Innendruck selbst pulsiert oder sich annähernd periodisch verändert, wie es beispielsweise bei der Verwendung von peristaltischen Pumpen oder Kolbenpumpen zur Förderung eines Fluids durch das Gefäß der Fall ist. Dann wird die Erfassung der Relaxation aufgrund der Pulsation zwar nicht unmöglich, aber schwierig. Diese Schwierigkeit kann man auf einfache Art und Weise dadurch umgehen, daß man über eine vorbestimmte Zeit den Mittelwert oder einen Durchschnittswert der gemessenen Kräfte bildet oder die gemessenen Werte filtert. Der Zeitraum, in dem der Mittelwert gebildet wird, wird als Zeitfenster mitgeführt. Der Mittelwert bezieht sich also immer auch auf einen Zeitraum mit vorbestimmter Länge vor dem aktuellen Zeitpunkt.

Vorzugsweise erfolgt eine Mittelwertbildung auf mindestens zwei unterschiedliche Arten, die sich durch ihre Glättungsbreiten unterscheiden. Beispielsweise verwendet man für die eine Mittelwertbildung einen Zeitraum, der doppelt so lang ist wie der für die andere Mittelwertbildung. Damit bekommt man eine verbesserte Kontrolle und kann vor allem Fehler und Störungen schneller erkennen.

Dies gilt insbesondere dann, wenn fortlaufend eine Differenz der Mittelwerte mit unterschiedlicher Glättungsbreite gebildet wird. Ein Mittelwert, der über einen größeren Zeitraum gebildet wird, reagiert träger auf eine Änderung des Verhaltens als ein Mittelwert, der über einen kürzeren Zeitraum gebildet wird. Wenn man unterstellt, daß die Messung der Kräfte in beiden Fällen mit der gleichen zeitlichen Auflösung erfolgt, dann kann man auch davon ausgehen, daß bei einer größeren Anzahl von Meßwerten der Mittelwert dem eigentlichen Verlauf mit einer größeren Trägheit folgt als bei einer kleineren Anzahl von Meßwerten. Im "ungeordneten" Fall spielt die Trägheit keine Rolle. Die Mittelwerte

werden also weitgehend übereinstimmen. Die Unterschiede liegen dann nur im zulässigen Toleranzbereich. Wenn jedoch der Innendruck stark ansteigt, beispielsweise in Form eines "Sprunges", dann werden sich die beiden Mittelwerte mit unterschiedlicher Glättungsbreite sehr stark unterscheiden. Anhand dieser Differenz kann man einen derartigen Sprung dann erkennen.

Vorzugsweise wird eine Periodizität der gemessenen Kraft ermittelt und eine Fensterbreite der Mittelwertbildung wird zumindest von Zeit zu Zeit auf die Periodizität abgestimmt. Die Periodizität kann man beispielsweise ermitteln, indem man die Minima über einen gewissen Zeitraum zählt. Man kann dann dafür sorgen, daß die Mittelwertbildung aus einer vorbestimmten Anzahl von ganzen Perioden erfolgt. Dies verbessert die Genauigkeit der Mittelwerte. Da sich die Periodizität unter Umständen ändern kann, kann man beispielsweise vorsehen, daß man eine vorbestimmte Anzahl von Mittelwertbildungen mit gleicher Glättungslänge vornimmt und dann die Periodizität neu bestimmt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung ist vorgesehen, daß man fortlaufend eine erste Grenze bildet, die sich daraus ergibt, daß der Relaxationsverlauf monoton fällt, und eine zweite Grenze, die sich daraus ergibt, daß die Steigung des Relaxationsverlaufs abnimmt, und eine Veränderung des Innendrucks erkannt wird, wenn der Relaxationsverlauf eine der beiden Grenzen überschreitet. Die Änderung der gemessenen Kräfte kann zwei Ursachen haben. Zum einen ändern sich die Kräfte aufgrund des Relaxationsverhaltens des Gefäßes. Zum anderen ändern sich die gemessenen Kräfte dann, wenn sich der Innendruck ändert. Diese Änderung kann auf verschiedene Arten erfolgen. Sie kann beispielsweise sprunghaft sein. Diese Änderung wird durch die Differenzbildung von Mittelwerten mit unterschiedlicher Glättungsbreite recht zuverlässig erkannt. Die Änderung kann aber auch durch einen sich langsam ändernden Innendruck erfolgen, beispielsweise dann, wenn sich eine Infusionsnadel langsam zusetzt. Diese Änderung kann durchaus so klein sein, daß sie die durch das Relaxationsverhalten bedingten Änderungen der Meßwerte nur geringfügig überschreitet. Derartige Änderungen kann man aber dadurch erkennen, daß man ein "Steigungsdreieck" in den Relaxationsverlauf legt und überprüft, ob die gemessenen Werte noch in diesem Dreieck liegen. Man weiß nämlich, daß der Relaxationsverlauf monoton fällt. Wenn also Meßwerte, genauer gesagt, der Mittelwert aus den Meßwerten, ansteigt, dann kann dies nicht mit der Relaxation zu erklären sein. Umgekehrt ist bekannt, daß die negative Steigung des Relaxationsverlaufs betragsmäßig immer kleiner wird, sich also asymptotisch einer Geraden annähert. Wenn dieses Gefälle nun auf einmal größer wird, dann kann dies auch nicht am Relaxationsverhalten des Gefäßes liegen, sondern deutet auf eine Innendruckveränderung hin. Unter Berücksichtigung dieser Erkenntnisse kann man dann die Verarbeitung der gemessenen Kräfte entsprechend steuern.

Zur Vorhersage des Relaxationsverlaufs bestimmt man vorzugsweise wiederholt Stützstellen. Die Verarbeitung von einzelnen Werten, nämlich den Werten an den Stützstellen, ist wesentlich einfacher als die Verarbeitung einer fortlaufenden Funktion mit theoretisch unendlich vielen Werten. Es hat sich herausgestellt, daß man auch mit einer bestimmten Anzahl von Stützstellen die nötigen Informationen gewinnen kann, um den Relaxationsverlauf zuverlässig genug vorhersagen zu können.

Vorzugsweise werden die Stützstellen in einer Initialisierungsphase an vorgegebenen Zeitpunkten und in einer Meßphase nach einer vorbestimmten Änderung des vorhergesagten Relaxationsverlaufs ermittelt. In der Initialisierungsphase liegt beispielsweise Atmosphärendruck im Innern des

Gefäßes an. Man kann nun in einem relativ kurzen Zeitraum eine ausreichende Anzahl von Meßwerten an den Stützstellen ermitteln, weil diese Stützstellen zeitlich festgelegt sind. Mit den ermittelten Meßwerten läßt sich der Relaxationsverlauf zumindest für die nähere Zukunft vorhersagen. Beispielsweise reichen bereits vier Stützstellen aus, um eine erste Vorhersage treffen zu können. Mit weiteren sechs Stützstellen läßt sich dann die Vorhersage so stabilisieren, daß mit der Messung begonnen werden kann. Mit zunehmender Zeitdauer werden allerdings die relaxationsbedingten Unterschiede der Meßwerte (bei der Messung geht man zur Ermittlung des Relaxationsverlaufes von den eigentlichen Meßwerten ab und verwendet statt dessen Mittelwerte) immer kleiner, so daß aufgrund von Meßungenauigkeiten die Gefahr einer Verfälschung der Ermittlung besteht. Man wartet daher ab, bis davon auszugehen ist, daß der Relaxationsverlauf um einen Wert abgenommen hat, der mit ausreichender Genauigkeit ermittelt werden kann. Die nächste Stützstelle wird dann erst zu diesem Zeitpunkt vorgesehen.

Vorzugsweise werden Stützstellen nicht ermittelt, solange eine Änderung des Innendrucks erkannt wird. Dies kann beispielsweise dann der Fall sein, wenn zumindest ein Mittelwert einen Verlauf mit einer Steigerung aufweist, die ein vorbestimmtes Maß übersteigt. In derartigen Rampenabschnitten ist davon auszugehen, daß sich den Änderungen der Meßwerte bzw. der Mittelwerte, die durch das Relaxationsverhalten des Gefäßes bedingt sind, Änderungen überlagert, die durch den Innendruck bedingt sind. Da eine saubere Trennung dieser beiden Einflußfaktoren in der Regel nicht oder nur unter Schwierigkeiten möglich ist, verzichtet man in diesen Zeitabschnitten auf die Bildung von Stützstellen.

Vorzugsweise wird der Relaxationsverlauf anhand der Stützstellen mit Hilfe eines nichtlinearen Optimierungsverfahrens vorhergesagt. Derartige Verfahren sind an und für sich bekannt. Beispielsweise kann man die Evolutionsstrategie, das Simulated Annealing, das Thresholding Accept, das Randomcost-Verfahren und das Self Adapted Annealing verwenden. Diese Verfahren erlauben es, aus der jüngeren Vergangenheit eine Vorhersage für die nähere Zukunft zu treffen.

Vorzugsweise erfolgt die Vorhersage in der Initialisierungsphase stützstellengesteuert und in der Meßphase zeitgesteuert. Damit erreicht man in der Initialisierungsphase eine relativ schnelle Vorhersage. In der Meßphase wird die Vorhersage nach vorbestimmten Zeitabständen wiederholt. Dies reicht in der Regel aus. Allerdings kann es hierbei vorkommen, daß aufeinanderfolgende Vorhersagen auf den gleichen Stützstellen basieren, weil zwischenzeitlich keine neue Stützstelle eingerichtet worden ist.

Vorteilhafterweise wird zur Optimierung eine vorbestimmte Anzahl der zuletzt ermittelten Stützstellen verwendet. Man verwendet also beispielsweise immer die an den letzten zwanzig Stützstellen ermittelten Werte. Werte, die zu vorherliegenden Stützstellen gehören, kann man in der Regel verwerfen, weil ihr Einfluß auf die Vorhersage für die nähere Zukunft zu gering ist.

Vorzugsweise wird der Relaxationsverlauf anhand der Stützstellen mit Hilfe eines mathematischen Modells des Schlauches vorhergesagt, beispielsweise eines Abel-Kerns. Die Optimierung wird dann einfacher und zuverlässiger.

Die Erfindung wird im folgenden anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung beschrieben. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Relaxationsverlauf mit Stützstellen und Drucksprüngen,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt des Verlaufs aus Fig. 1,

Fig. 3 einen Verlauf von Meßwerten mit Sprüngen,

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Relaxationsverlauf mit Hilfe eines Mittelungsverfahrens ermittelt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Mittelwertbildung auf mindestens zwei unterschiedliche Arten erfolgt, die sich durch ihre Glättungsbreite unterscheiden. 5
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß fortlaufend eine Differenz der Mittelwerte mit unterschiedlichen Glättungsbreiten gebildet wird. 10
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Periodizität der gemessenen Kraft ermittelt und eine Fensterbreite der Mittelwertbildung zumindest von Zeit zu Zeit auf die Periodizität abgestimmt wird. 15
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß man fortlaufend eine erste Grenze bildet, die sich daraus ergibt, daß der Relaxationsverlauf monoton fällt, und eine zweite Grenze, die sich daraus ergibt, daß die Steigung des Relaxationsverlaufs abnimmt, und eine Veränderung des Innendrucks erkannt wird, wenn der Relaxationsverlauf eine der beiden Grenzen überschreitet. 20
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß man zur Vorhersage des Relaxationsverlaufs wiederholt Stützstellen bestimmt. 25
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützstellen in eine Initialisierungsphase an vorgegebenen Zeitpunkten und in einer Meßphase nach einer vorbestimmten Änderung des vorhergesagten Relaxationsverlaufs ermittelt werden. 30
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß Stützstellen nicht ermittelt werden, solange eine Änderung des Innendrucks erkannt wird.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Relaxationsverlauf anhand der Stützstellen mit Hilfe eines nichtlinearen Optimierungsverfahrens vorhergesagt wird. 35
11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorhersage in der Initialisierungsphase stützstellengesteuert und in der Meßphase zeitgesteuert erfolgt. 40
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zur Optimierung eine vorbestimmte Anzahl der zuletzt ermittelten Stützstellen verwendet wird. 45
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Relaxationsverlauf anhand der Stützstellen mit Hilfe eines mathematischen Modells des Schlauches vorhergesagt wird. 50

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65

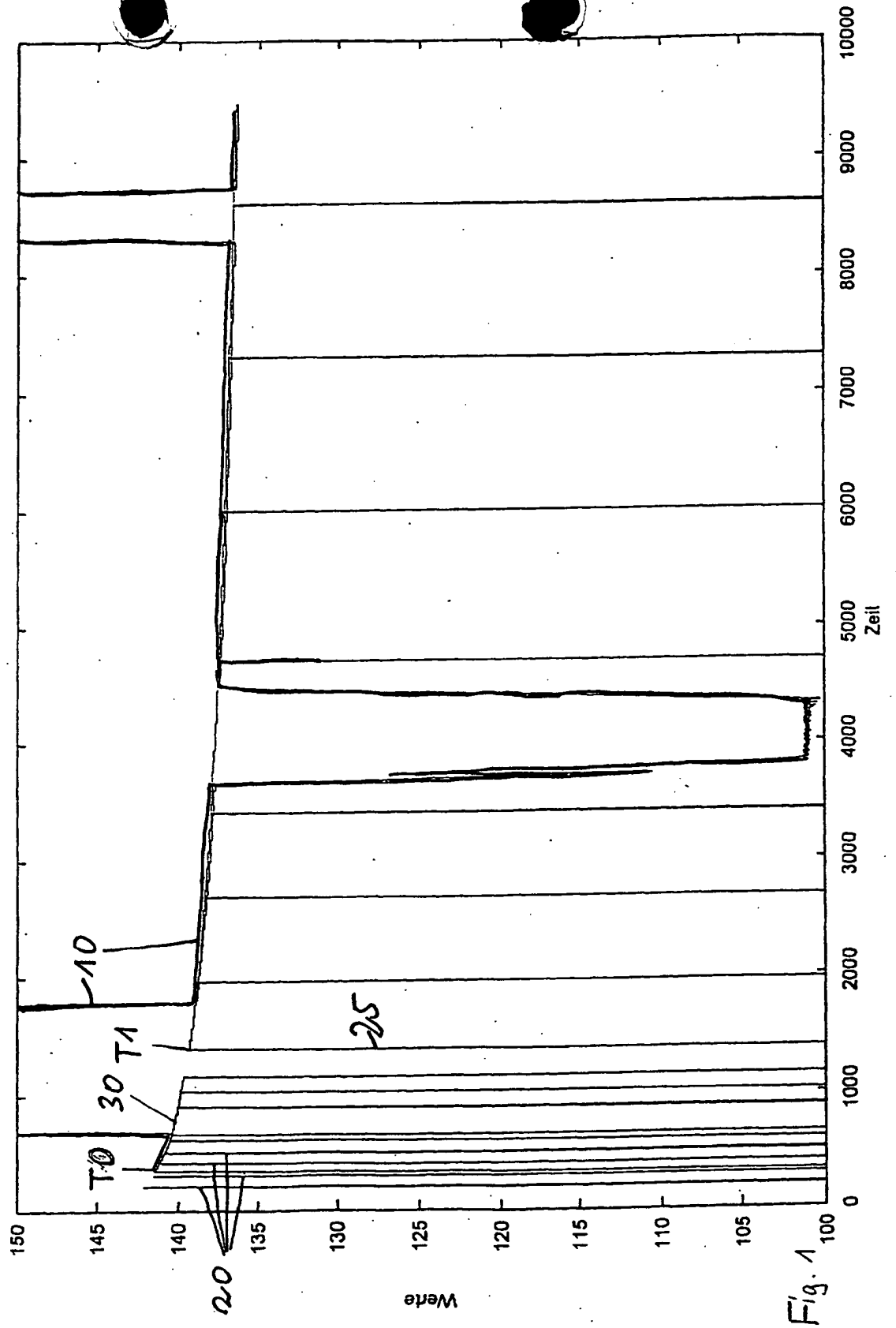


Fig. 1

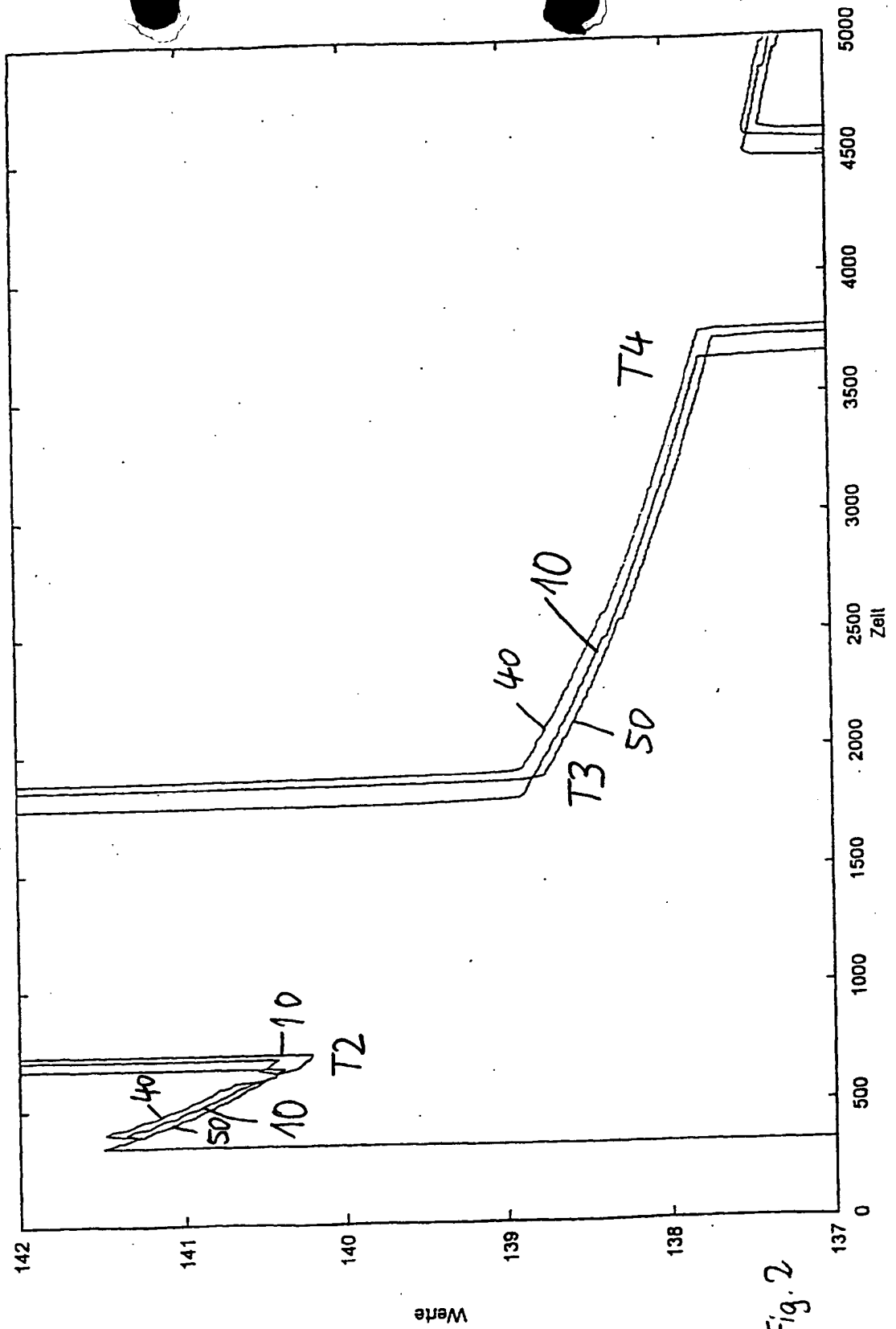


Fig. 2

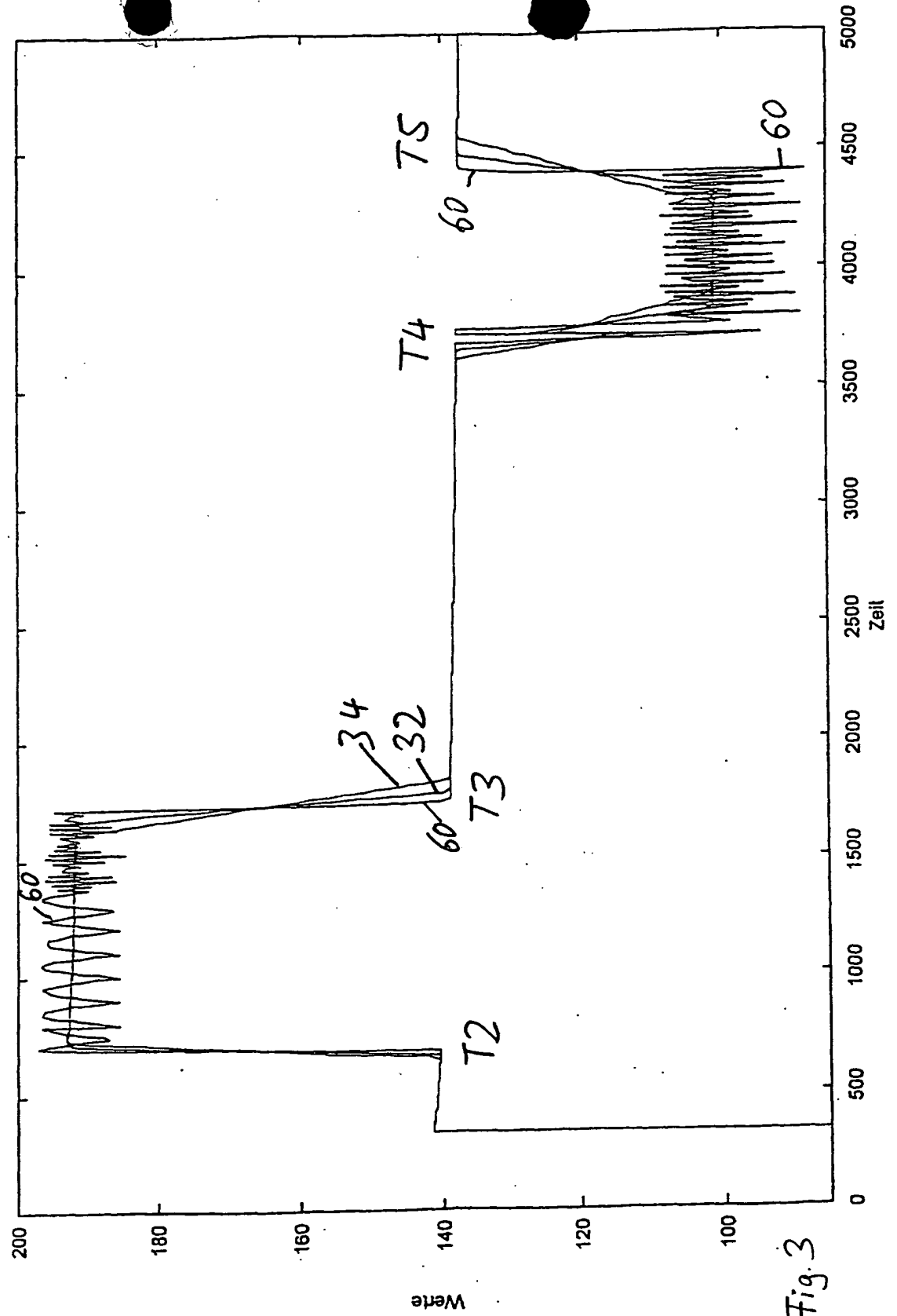


Fig. 3

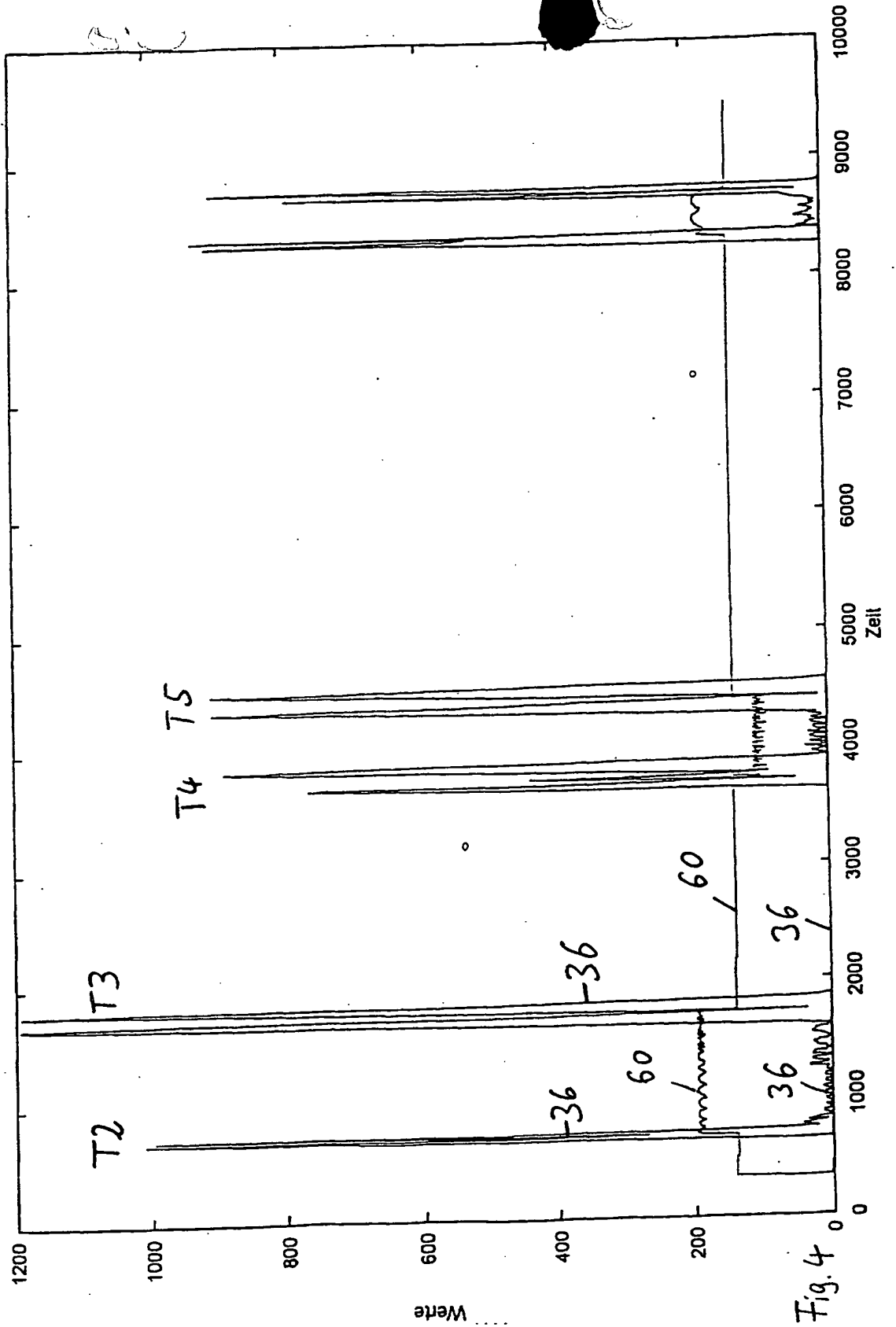
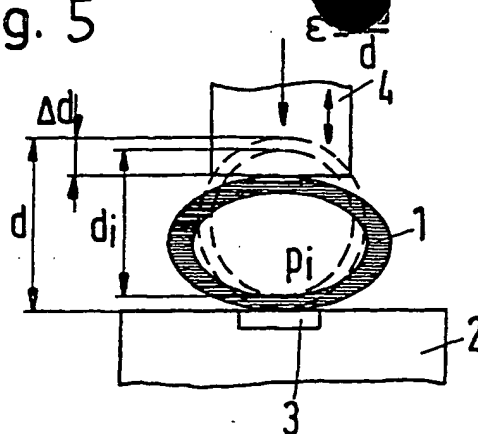


Fig. 4

Fig. 5



Deutsches Patent- und Markenamt - 80297 München

Patentanwälte
Dr.-Ing. U. Knoblauch
Dr.-Ing. A. Knoblauch
Kühhornshofweg 10

60320 Frankfurt

Anmelder:
Silver, u.a.

Ihr Zeichen: S 110

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt

Prüfungsantrag, wirksam gestellt am 12. Mai 1999

Eingabe vom

eingegangen am

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.
Zur Äußerung wird eine Frist

von sechs Monaten

Frist:

8. Juli 2000 *not*

gewährt, die mit der Zustellung beginnt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Patentansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Patentansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.

In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt. (Bei deren Nummerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

Re

Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbescheid fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Deutschen Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

P 2401
11/98
04.98

**Annahmestelle und
Nachbriefkasten
nur
Zweibrückenstraße 12**

**Dienstgebäude
Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude)
Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof)
Winzererstraße 47a/Saarstraße 5**

**Hausadresse (für Fracht)
Deutsches Patent- und Markenamt
Zweibrückenstraße 12
80331 München**

**Telefon (089) 2195-0
Telefax (089) 2195-2221**

**Bank: Landeszentralbank München 700 010 54
(BLZ 700 000 00)**

Internet-Adresse <http://www.patent-und-markenamt.de>



**Schnellbahnschluß im
Münchner Verkehrs- und
Tarifverbund (MVV):**

**Winzererstraße 47a / Saarstraße 5:
U2 Hohenzollernplatz**

**Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof):
S1 - S8 Isartor**

- 1) DE 19 7 254 A1
- 2) EP 0 501 234 B1
- 3) DE 197 18 806 A1
- 4) DE 44 27 991 A1

Zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung sind die Druckschrift 1) bis 4) von Bedeutung, wobei die auf eine ältere Anmeldung zurückgehende Druckschrift 1) nur zur Frage der Neuheit des Anmeldungsgegenstandes heranzuziehen ist.

Die Druckschrift 2) betrifft die nichtinvasive Innendruckmessung in einem elastischen Schlauch. Dabei wird der Schlauch mit einer vorgegebenen, senkrecht zur Schlauchachse wirkenden Vorspannkraft verformt und aus der Änderung der Vorspannkraft auf den Innendruck im Schlauch geschlossen. Änderungen der Vorspannkraft aufgrund der Relaxation des verformten Schlauches und die daraus entstehenden Messfehler werden in dieser Druckschrift bereits angesprochen.

Die Druckschriften 3) und 4) belegen das allgemein in der Messtechnik bekannte Prinzip gleitende Mittelwerte der Messwerte zu bilden um störende Einflüsse auf die Messung zu erkennen.

Nach Ansicht der Prüfungsstelle enthält der geltende Anspruch 1 der vorliegenden Anmeldung keine hinreichend bestimmte technische Lehre, denn es bleibt offen, wie der Relaxationsverlauf nach Beginn der Messung überprüft werden soll. Die in der Beschreibung Seite 16 letzter Absatz und Seite 17 erster Absatz genannten wesentlichen Merkmale des anmeldungsgemäßen Verfahrens sollten daher in den Hauptanspruch aufgenommen werden.

Ein solcher neuer Hauptanspruch wird derzeit als gewährbar angesehen.

Die weiteren Unterlagen müssten an diesen Hauptanspruch angepasst werden, wobei die Druckschriften 3) und 4) mit ihrem für

den Anmeldungsgegenstand relevanten Inhalt abgehandelt sein sollten und die Seite 7, erster Absatz („kurzer Zeitpunkt“; „abgenommen ist“), sowie die Seite 13, dritter Absatz, überprüft werden sollten.

Auf der Grundlage derart überarbeiteter Unterlagen kann die Patenterteilung voraussichtlich beschlossen werden.

Prüfungsstelle für die Klasse G01L

Vach

Dr. rer. nat. Vach

Anlagen: 4 Druckschriften in Kopie



Ausgefertigt
Reihmayer
Reg. Angestellte